

2021/02/15 13:30～

2021/03/17 13:30～

「きぼう」船外実験プラットフォームを利用した 次期フラグシップミッション構想に係る情報提供依頼 (ミッションアイデア調査) 説明会

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
有人宇宙技術部門 きぼう利用センター

本日の内容

1. 次期フラグシップミッション構想に係る
情報提供依頼の募集要項について
2. 日本実験棟「きぼう」利用の概要
 - 「きぼう」利用戦略
 - 船外実験プラットフォームについて
 - 中型曝露実験アダプタ(i-SEEP)について
 - IVA補給型船外装置結合機構(i-CAM)について

1. 次期フラグシップミッション構想に係る 情報提供依頼の募集要項について

ミッションアイデア調査の背景

- 国際宇宙ステーション（ISS）の日本実験棟「きぼう」船外実験プラットフォームにおいて、特徴的な環境を活かした天文観測、地球観測におけるトップサイエンスミッションや、最先端技術実証ミッションを実施し、成果を上げています。

〈船外実験プラットフォームにおける大型のミッション〉

- 全天X線観測装置（MAXI）
- 高エネルギー電子・ガンマ線観測装置（CALET）
- 超伝導サブミリ波リム放射サウンダ（SMILES）
- 宇宙実証用ハイパースペクトルセンサ（HISUI、経産省）
- 宇宙環境液束ミッション装置（SEDA-AP）



- ISSや将来の地球低軌道利用に向け、商業利用の動きが高まる一方、JAXAが今後も継続して取り組む活動として、船外実験プラットフォームを、**日本の科学技術発展に貢献するトップサイエンスミッションや、最先端の技術実証ミッションの実現の場として活用していきたい**と考えています。

ミッションアイデア調査の目的・対象

【情報提供依頼の目的】

「きぼう」船外実験プラットフォームを活用したトップサイエンスミッションや、最先端技術実証ミッションにおけるシーズを広く探索する



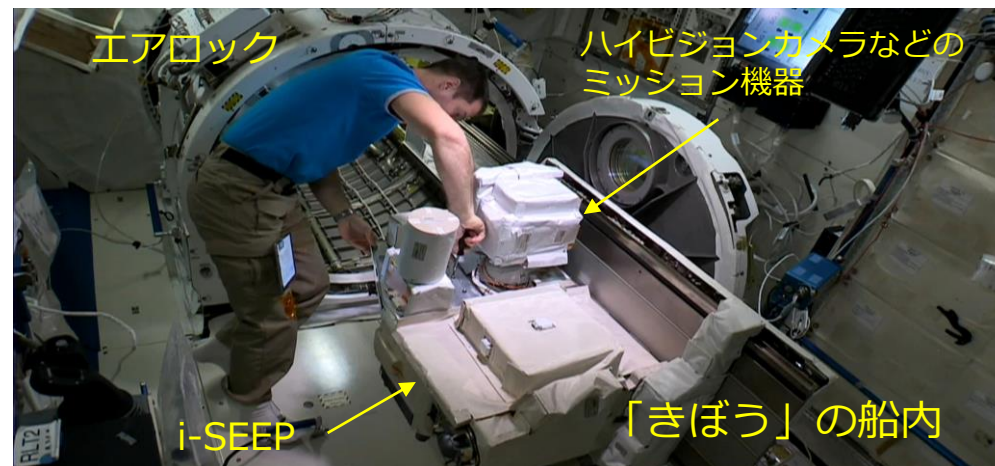
JAXAは提供頂いた情報を基に構想をまとめ、「きぼう」船外実験プラットフォーム搭載に係るフェジビリティスタディ（FS）計画及び公募要件を設定し、FS対象ミッションの公募につなげていくことを検討する。

【調査対象】

- ◆ 世界的に注目されている先端的な科学研究（Proof of Concept：概念実証レベル）
- ◆ 宇宙インフラストラクチャ構築を目指した先端的・基盤的技術実証や新たな宇宙利用創出に向けた技術実証
- ◆ GatewayやArtemis計画につながる月・火星の有人/無人探査のための新技術実証

「きぼう」船外実験プラットフォームでの運用イメージ

- これまでの船外ミッションは船外貨物として打ち上げたが、今後の船外貨物の補給が可能な補給船の機会はありません。そのため、**ミッション装置はi-SEEPを用いて船外プラットフォームに接続することを前提**とします。
- i-SEEPに搭載するミッション装置は船内貨物としてISSに打ち上げられ、船内で宇宙飛行士によりi-SEEPに取り付けた後に、「きぼう」の船内と船外をつなぐエアロックから船外に搬出されます。その後、「きぼう」のロボットアームにより船外実験プラットフォームの結合ポートに結合し、運用を開始します。



情報提供要請事項

- ミッションの目的・概要
(当該ミッション分野におけるインパクト等を含む)
- 提案するミッションを「きぼう」船外ペイロードとして実施する意義・価値
- クリティカル技術の識別、その技術成熟度
- ミッションの実施希望時期、期間
- 想定されるミッション装置のサイズ、重量

* 情報提供フォーマットをダウンロードして上記内容をご記入下さい。

* ご提供頂いた情報に関し、後日意見交換会を設定させて頂く場合がありますので、
情報提供の際はご連絡先の明記をお願いいたします。

情報提供方法について

- 提出文書

- (1) 所属、担当者名、連絡先

- (2) 情報提供要請事項に係る情報（情報提供フォーマット）

- 情報提供に係る秘密保持契約の手続き

本技術にかかる開示されていない秘密情報のJAXAからの開示や、情報提供者殿からの提供情報についてのJAXAの秘密保全管理が必要な場合、秘密保持契約書を締結させていただきます。

- 情報提供の方法

ご提出方法：PDF形式とし、電子メールにてご提出ください。

ご提出期限：2021年3月31日（水）17:00

送付・問い合わせ先：SENGAI_nextmission@ml.jaxa.jp

JAXA 有人宇宙技術部門 きぼう利用センター

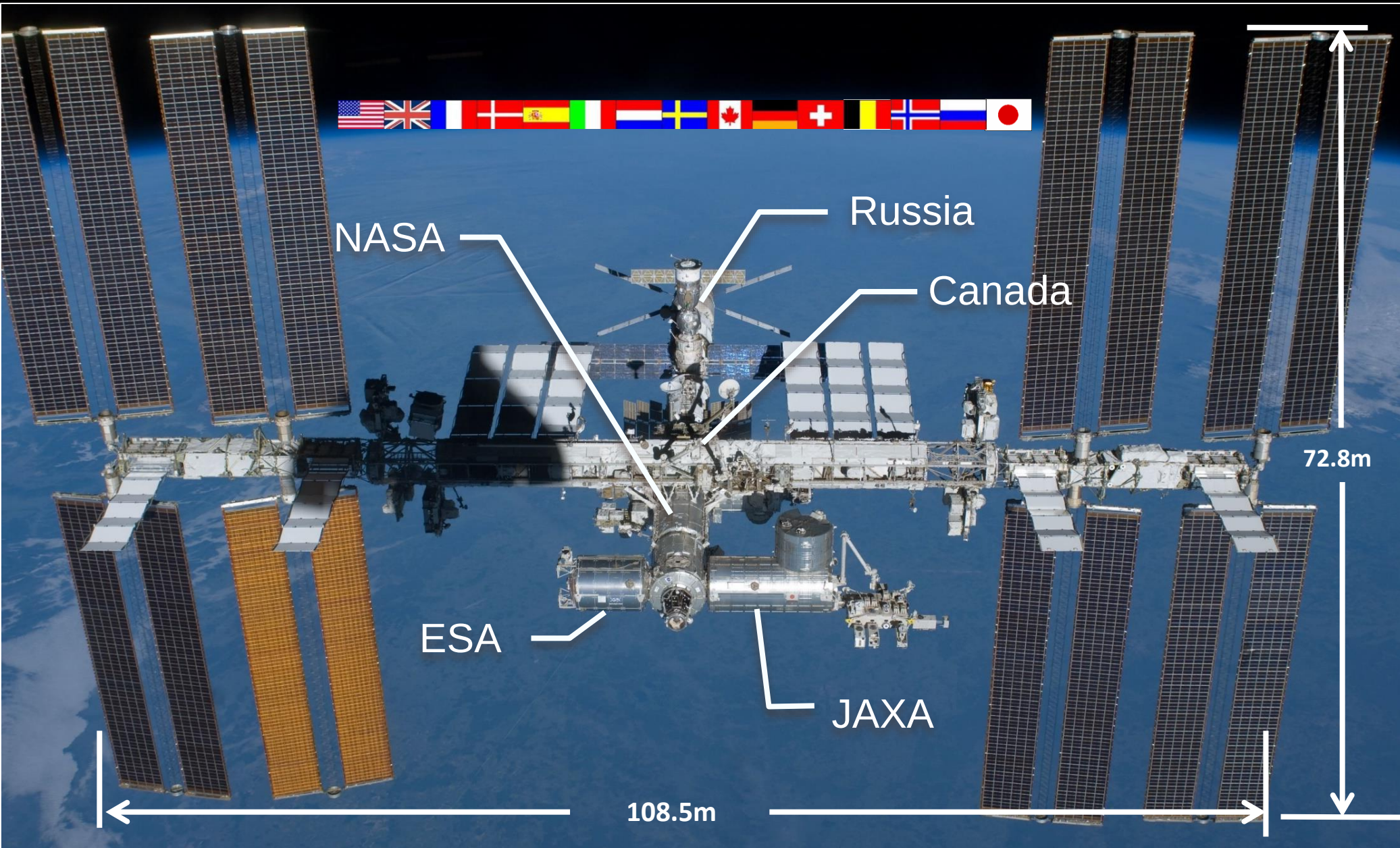
次期フラグシップミッション構想ミッションアイデア調査

担当 宛

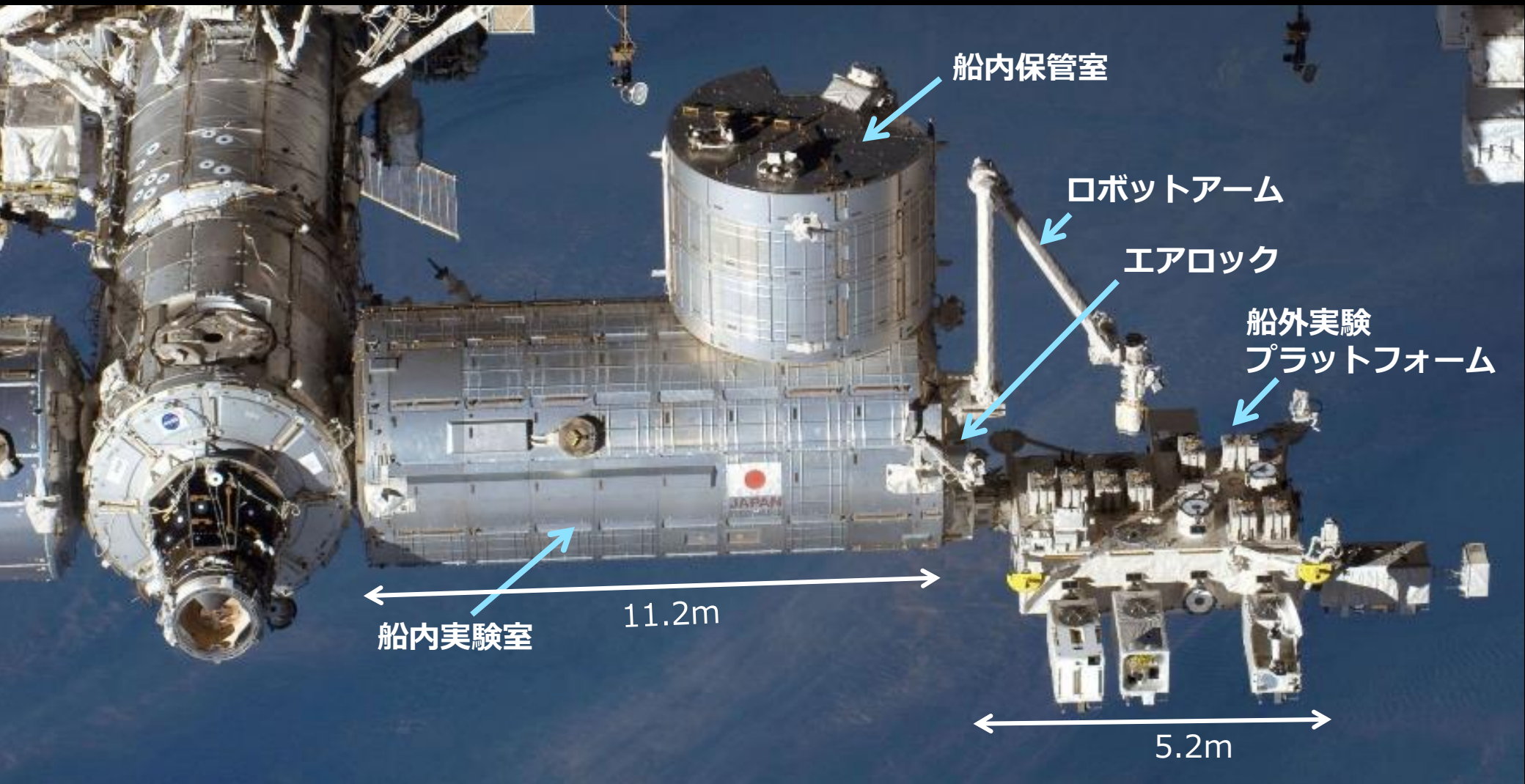
2. 日本実験棟「きぼう」利用の概要

- 「きぼう」利用戦略
- 船外実験プラットフォームについて
- 中型曝露実験アダプタ(i-SEEP)について
- IVA補給型船外装置結合機構(i-CAM)について

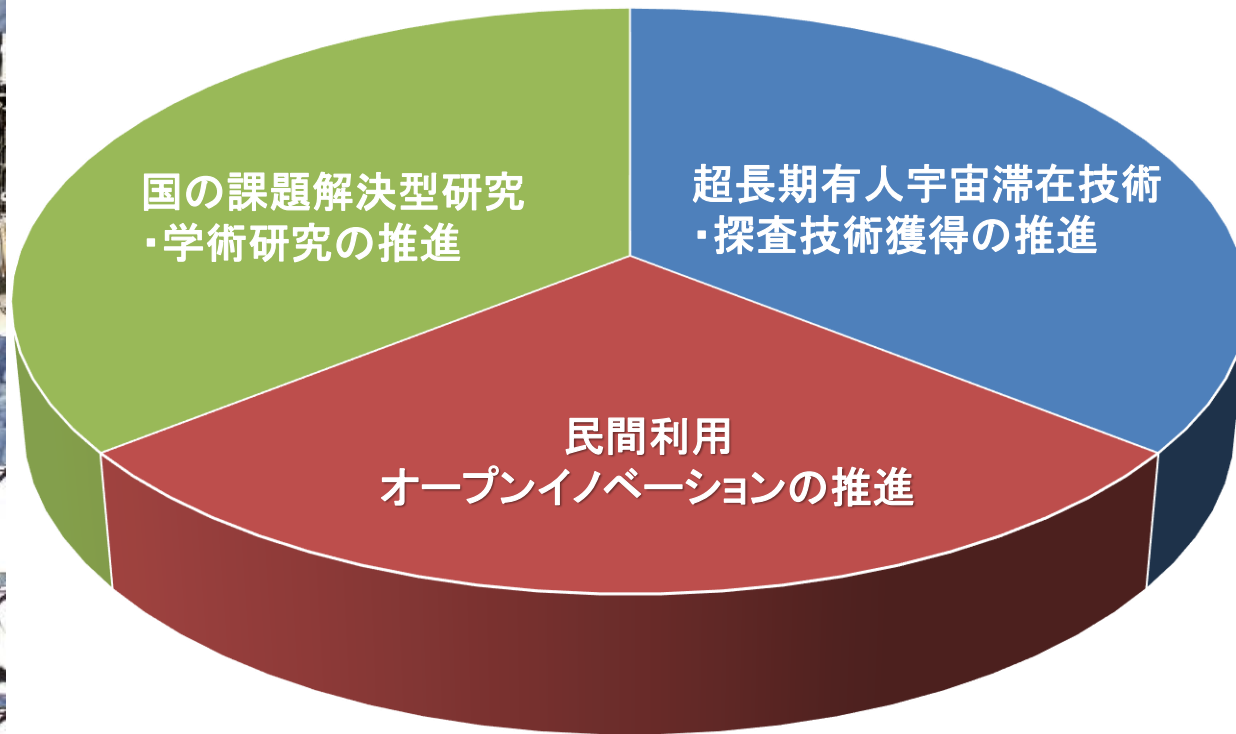
国際宇宙ステーション (International Space Station)



きぼう (Japanese Experiment Module)

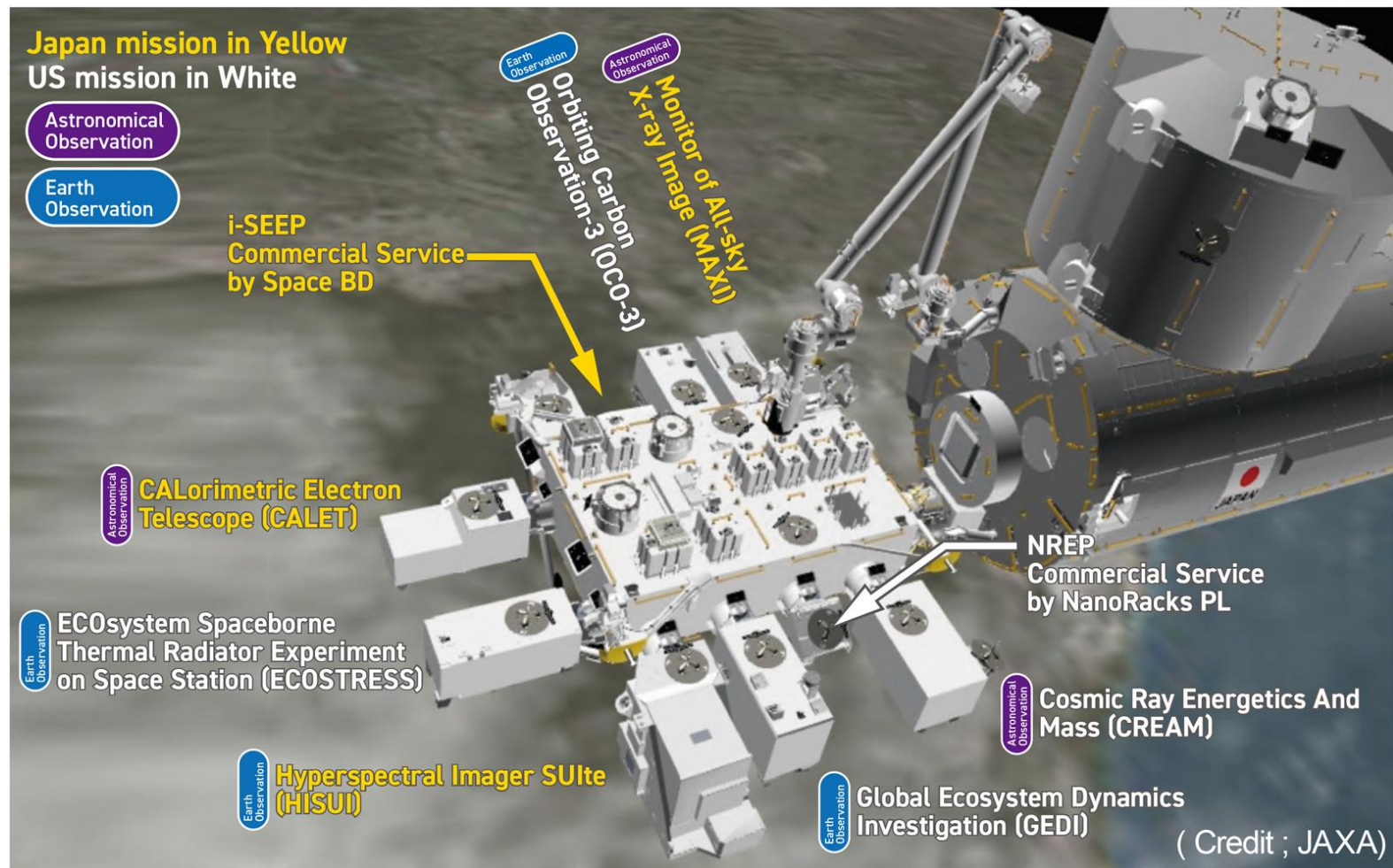


「きぼう」利用戦略と重点化領域



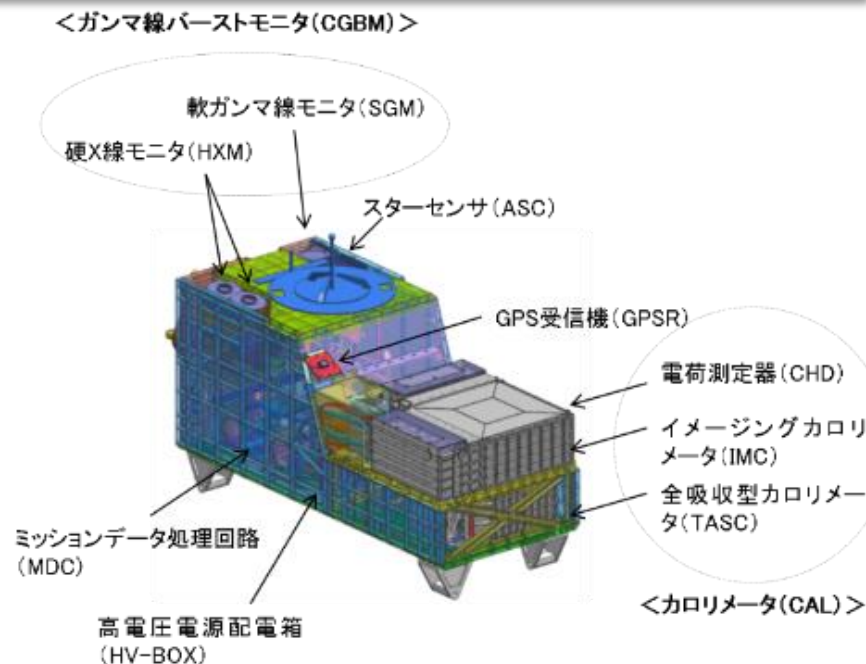
船外実験プラットフォームの利用状況

- 10箇所の実験ポートを有し、MAXI、CALET等の5つの国内ミッションと5つの米国のミッションが実施されています。



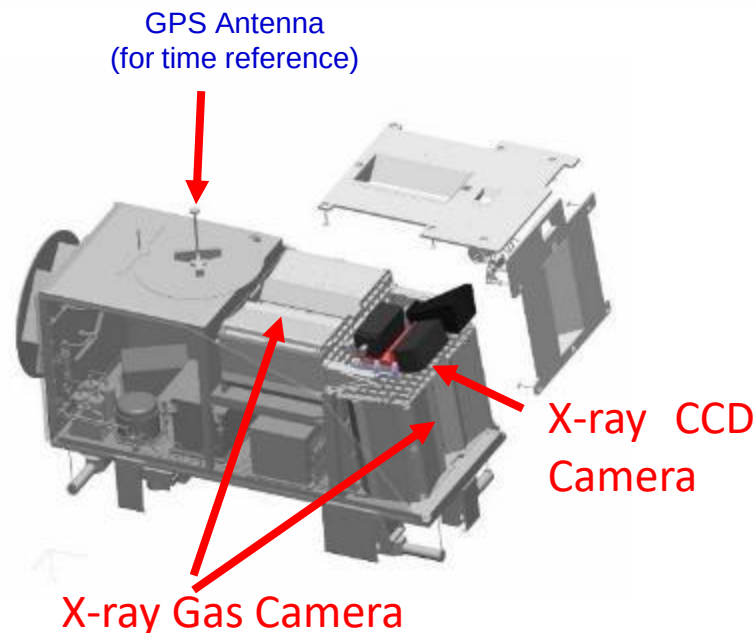
大型装置(500kg級)を利用した科学ミッション

CALET(2015年～稼働中)



TeV(テラ電子ボルト)という**高エネルギー領域**に及ぶ**電子線観測**を本格的に行うことができる、世界初の装置である。また、暗黒物質に由来するラインガンマ線の観測において有利である。これらの高精度な観測から、現在でも未解明な高エネルギー宇宙線の加速・伝播のメカニズムの解明や、暗黒物質の探索において、有意な成果が期待される。

MAXI(2009年～稼働中)



全天X線モニタとして最高の検出感度をもち、予想外の突発現象を優れた感度で発見する性能をもつ。MAXIが検知した突発天体や突発現象は、インターネットを通じ世界の研究者へ速報され、これをトリガーとして稀少な天体現象を、地上や軌道上の観測装置(望遠鏡など)により、遅滞なく組織的に追跡観測することが可能。

「きぼう」船外の宇宙環境条件

船外環境	条件・影響など
重力	10^{-6} Gオーダーの微小重力環境
大気	真空度： 10^{-5} Pa程度 主成分：酸素、窒素、ヘリウム、水素 原子状酸素による材料表面の酸化・浸食の可能性 大気密度は太陽活動などにより変化
プラズマ	主成分：電子、酸素、水素、ヘリウム、一酸化窒素のイオン。宇宙機表面との相互作用により、帯電・放電や表面破壊、装置の異常動作の原因となる可能性。
電離放射線	放射線帯粒子、銀河宇宙線、太陽フレア粒子から成る。荷電粒子が機器を通過する際に、雑音電流を与える一時的な現象が発生し、誤動作を引き起す可能性。
電磁波	太陽、地球、その他の天体から発生する電磁波(ガンマ線、X線、紫外線など)により、部品・材料の劣化や塗料などの変色の可能性。
デブリ・メテオロイド	サイズ：0.1mm～10cm以上。 数：1千万個以上 天体や人工衛星等に由来し、宇宙機の外壁破壊の可能性。
熱	太陽光の直接入射(直接光)や地球大気からの散乱(反射光)、地球からの赤外放射、宇宙背景放射を考慮に入れた宇宙機器の設計の必要性。

i-SEEPを用いた船外搬出の流れ

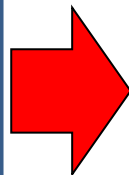
1) 打ち上げ



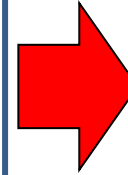
i-SEEP
搭載実験装置



補給船の与圧貨物
として打ち上げ



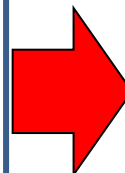
2) 宇宙飛行士による i-SEEPへの搭載



3) エアロックから 船外への搬出



4) ロボットアームによる船外実験 プラットフォームへの移設

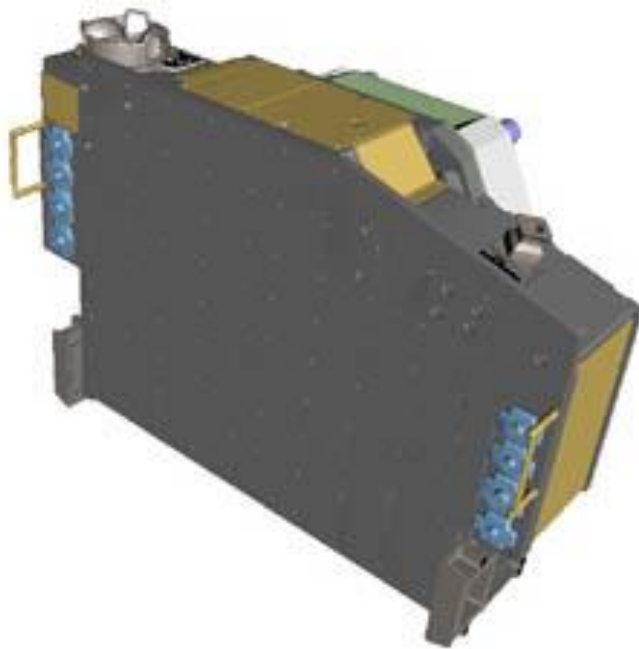


5) 実験実施

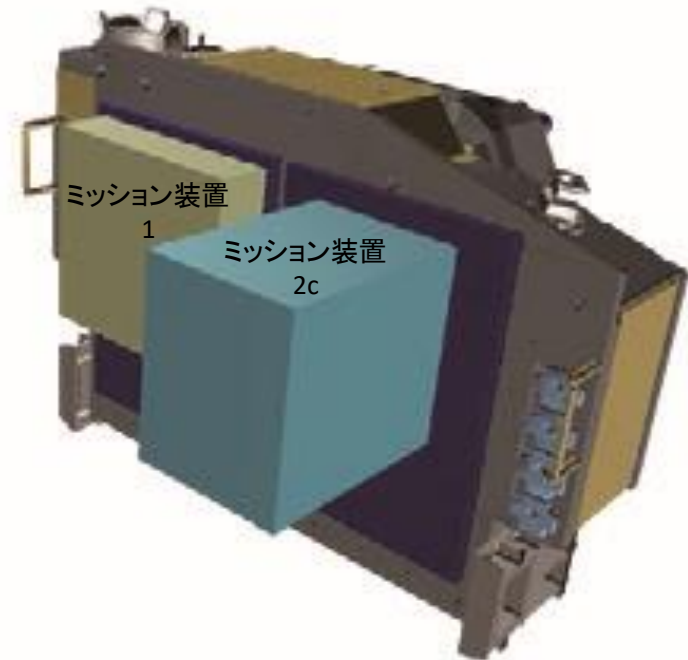


中型曝露実験アダプタ (i-SEEP)

- 船外実験プラットフォームの実験ポート接続用のアダプタ。
- ミッション装置にリソース・機能（電力、通信、排熱）を提供可能。



i-SEEPのミッション装置設置側

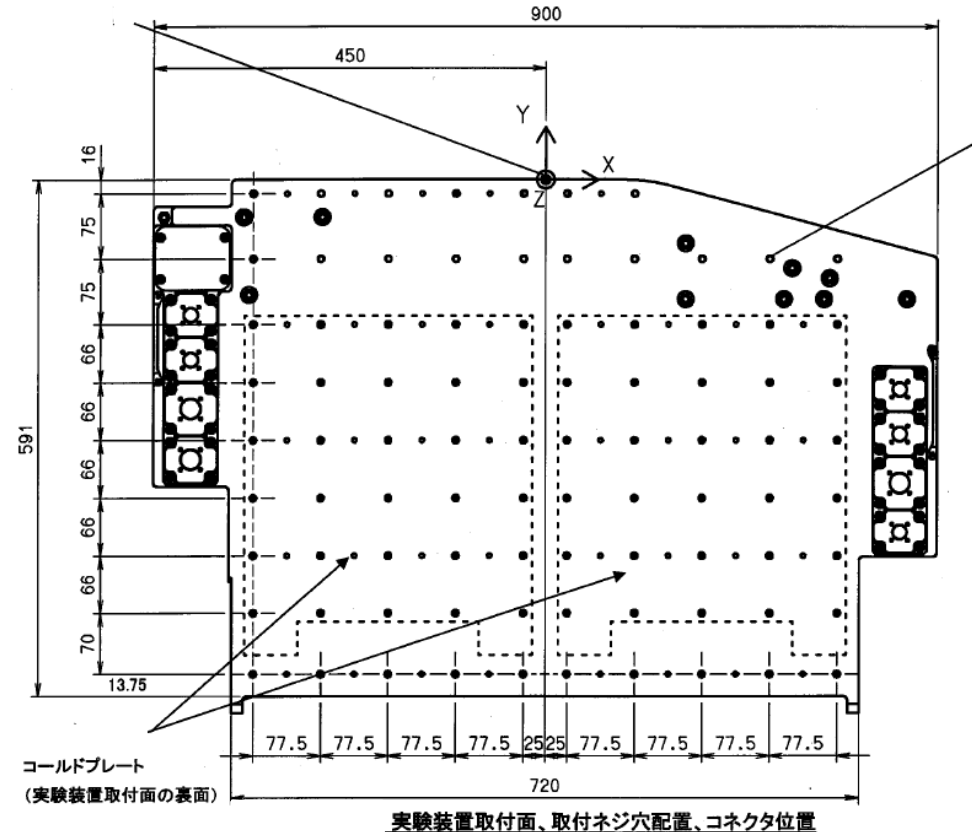


2つのミッション装置取り付けしたi-SEEP

i-SEEPの仕様と機械的インターフェース

提供リソース	仕様
Power	28 VDC (rated) 2 ch, up to 200 W/ch
Mass	Less than 200 kg
Size	720×500×390mm
Communications	Mid-speed Ethernet, Ethernet II, IEEE 802.3m 2 ch wireless LAN: IEEE 802.11n, 1 access point Low-speed MIL-STD-1553B, 2 systems USB, USB 2.0, 2 ch Video NTSC, 1 ch
Downlink	Nominal 1Mbps
Heat dissipation	400 W (max.) (Two cold plates attached to experimental equipment) Cold plate temperature: 16 – 40 degC

[機械的インターフェース]



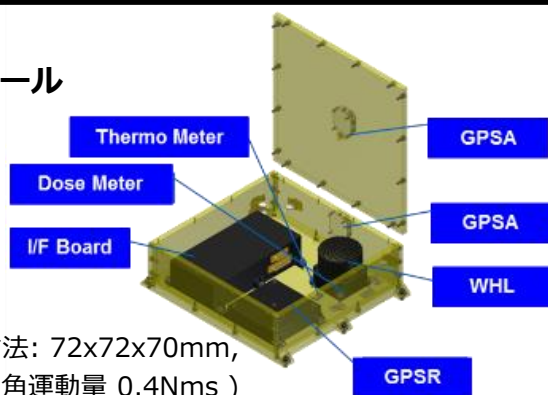
実験装置本体をi-SEEP上に固定するため、上記の取付穴インターフェースに適合する緩み止めファスナを実験装置側にて準備する必要がある。

i-SEEPを利用したミッション例

①GPS/小型ホイール(WOOL)

内容: JAXA研開部門で民生品ベースで開発した超小型衛星用コンポーネントの軌道上実証ミッション。

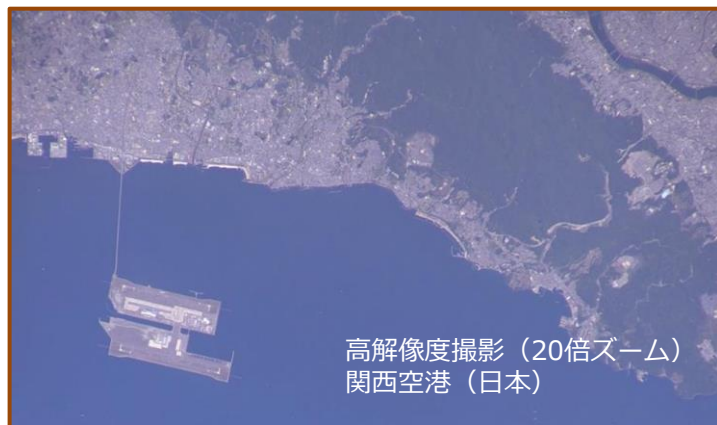
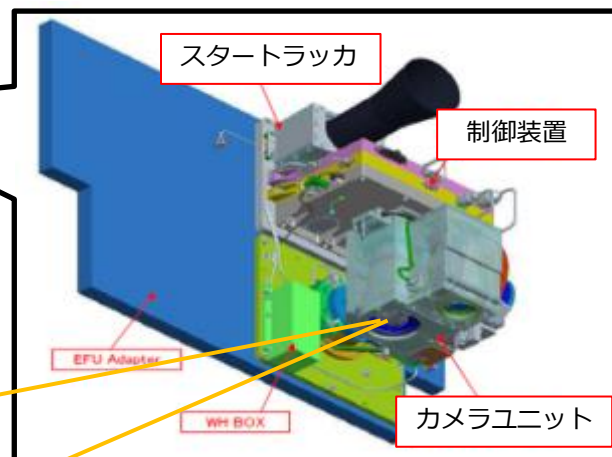
GPS/小型ホイール 実証ユニット



- 小型ホイール (寸法: 72x72x70mm, 質量1.0 kg, 最大角運動量 0.4Nm・s)
- GPSユニット(寸法: 130 mm×106 mm×40 mm, 質量 500g以下)

②高精細度ハイビジョンカメラ(HDTV-EF2)

内容: JAXA有人部門で民生品カメラを利用して開発した船外用ハイビジョンカメラの技術実証ミッション。カメラ1は中分解能(15m)、カメラ2は4Kカメラで夜間撮影も可能。災害モニタや広報イベント用の撮影に利用。



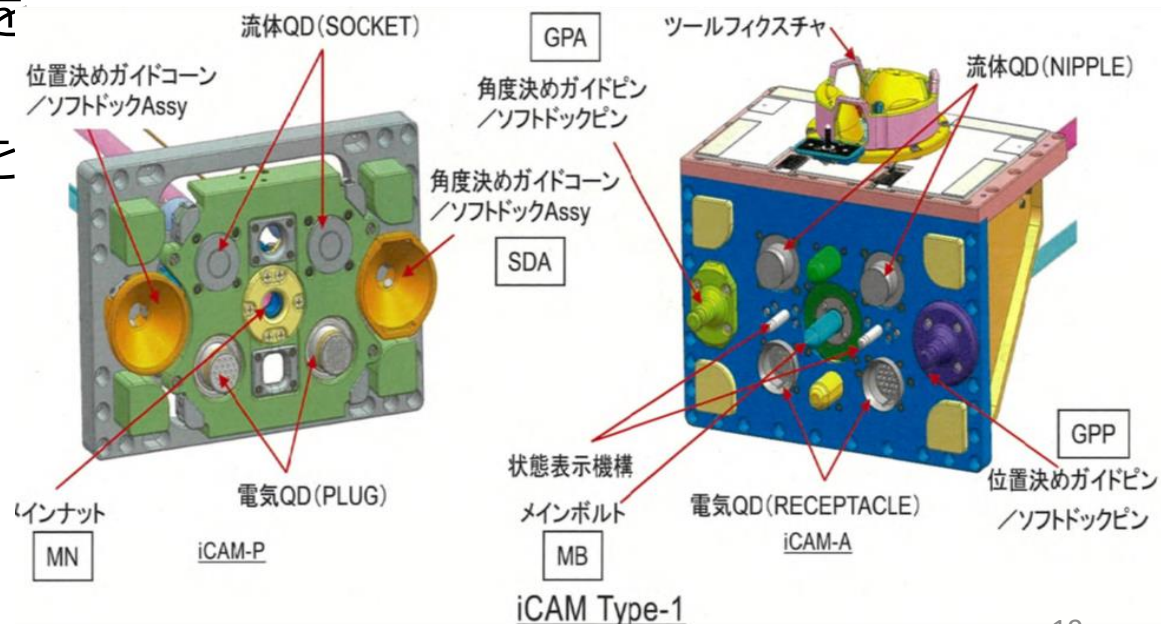
高解像度撮影 (20倍ズーム)
関西空港 (日本)



高感度撮影 (5倍ズーム)
ブエノスアイレス (アルゼンチン)

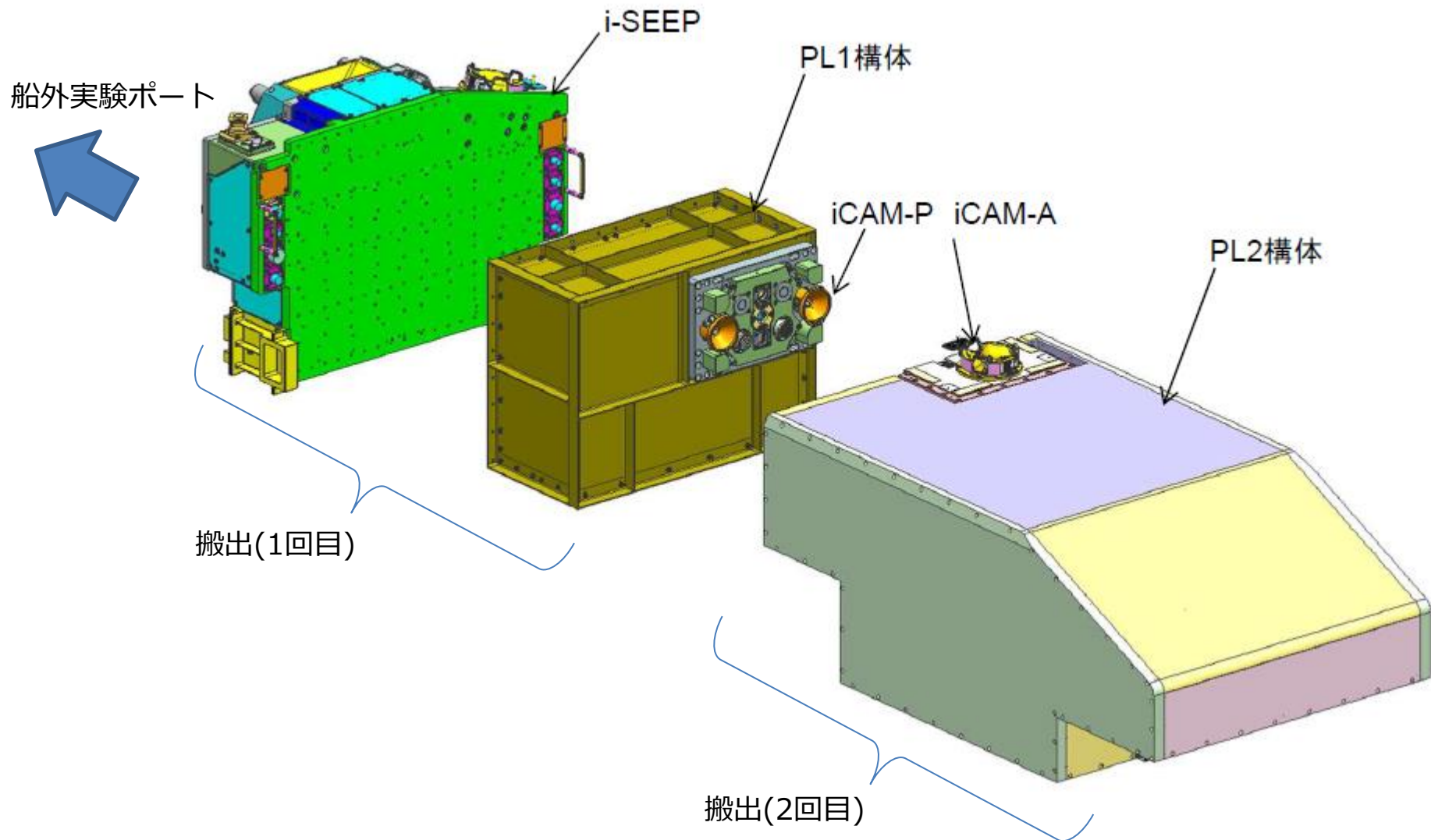
i-CAMを利用した大型化(1/2)

- IVA補給型船外装置結合機構（IVA Resuppliable Common Attachment Mechanism：i-CAM）により、船外でのミッション装置の結合と分離が可能となる。
- i-CAMはi-CAM-P(パッシブ側)およびi-CAM-A(アクティブ側)から構成され、地上で実験装置に搭載する。
- i-SEEP上に搭載されるミッション装置上にi-CAM-Pを搭載し、i-CAM-Aを搭載した2つ目のミッション装置の搭載したペイロードを軌道上で結合する。
- i-CAMは流体と電気コネクタを有しており、2つ目の実験装置にも電気共有と排熱システムを提供できます。



i-CAMを利用した大型化(2/2)

- i-SEEPとi-CAMの結合例を下記に示す。



船外実験プラットフォームでのトップサイエンス
ミッションや、最先端技術実証ミッションの実現に
むけたミッションアイデアをお待ちしております。

問い合わせ先：

SENGAI_nextmission@ml.jaxa.jp